

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-303969

(43)公開日 平成4年(1992)10月27日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 01 L 29/74  
29/06

識別記号 庁内整理番号

J 7013-4M  
7377-4M

F I

技術表示箇所

(21)出願番号

特願平3-93243

(22)出願日

平成3年(1991)3月29日

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(71)出願人 591084610

ニチガイセラミツクス株式会社

山梨県都留市田原3丁目5番22号

(72)発明者 石橋 千尋

愛知県知多郡東浦町大字緒川字丸池台17番  
地の3

(72)発明者 松岡 進

愛知県名古屋市天白区表山3丁目150番地

(74)代理人 弁理士 名嶋 明郎 (外2名)

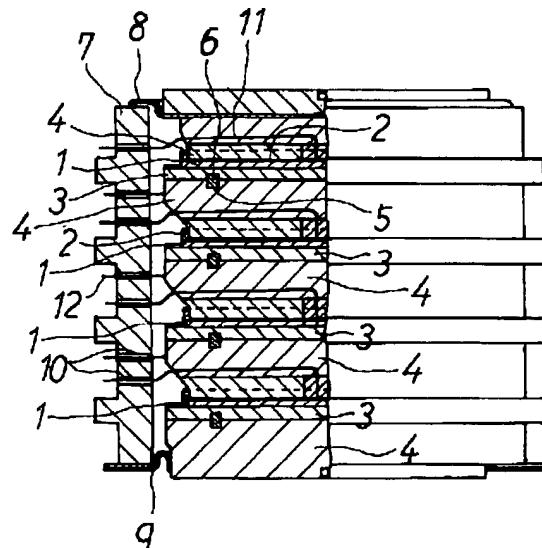
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電力用半導体装置

(57)【要約】

【目的】 多段積層型の電力用半導体装置において、各段間の位置のずれを防止すること。

【構成】 半導体基体1をその上下両面に固定した熱緩衝部2、3および電極部4とともに多段に積層するにあたり、正極側の熱緩衝部3に回転防止用のピン6を設け、その下段側の電極部4に穴5を設けて回転防止を図る。これにより各段間の位置のずれが防止でき、端子の位置ずれ、応力分布の不均一、電気的特性の不安定等のトラブルを解消することができる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基体を熱緩衝部および電極部とともに多段に積層した電力用半導体装置であって、前記熱緩衝部と電極部との間に回転防止用のピンを設けたことを特徴とする電力用半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は高電圧の制御に用いられる電力用半導体装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 サイリスタ、トランジスタ等の電力用半導体装置には高耐電圧化のニーズがあり、これに対応するためには基本的には半導体基体を厚くし抵抗率を高くすればよい。しかしこのような構成の電力用半導体装置は電流を流したときの熱損失が大きくなり、極めて大型の放熱板等を必要とするようになる。そこで本発明者等は先に、一つのパッケージ内に半導体基体を熱緩衝部および電極部とともに多段に積層し放熱特性を向上させた電力用半導体装置を発明し、すでに特願平2-27357号として出願済みである。

【0003】 このような多段積層型の電力用半導体装置は、積層方向に圧力を加えて各層を密着させたものであるが、製造時に各層の半導体基体の上下に配置された熱緩衝部と各層間に配置された電極部との間が相対的に回転し易く、特にサイリスタ、トランジスタ等の3端子素子を用いた場合には側面から取り出したゲート端子等の位置がずれ易く、その固定に手数がかかる欠点があった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は上記した従来の問題点を解消して、多段に積層された各段間の相対的な回転を防止した電力用半導体装置を提供するために完成されたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するためになされた本発明は、半導体基体を熱緩衝部および電極部とともに多段に積層した電力用半導体装置であって、前記熱緩衝部と電極部との間に回転防止用のピンを設けたことを特徴とするものである。

【0006】

【実施例】 以下に本発明をサイリスタ素子を4段に積層した図示の実施例によって更に詳細に説明する。図1～図3は本発明の第1の実施例を示すもので、1はサイリスタ素子である半導体基体、2はその上側（負極側）の熱緩衝部、3はその下側（正極側）の熱緩衝部である。これらの熱緩衝部2、3はいずれもモリブデン製のものであり、半導体基体1の上下各面に固定されている。

【0007】 4は各段間に設けられた銅製の電極部である。前記したモリブデン製の熱緩衝部2の上面は周囲が高いカップ状に成形してあり、各電極部4の下面はこの

2

熱緩衝部2の上面に嵌合されている。一方、各電極部4の上面には図2に拡大して示したような穴5が形成されており、これに対応する熱緩衝部3の下面には回転防止用のピン6を設けてある。ピン6は実施例では銅製であり、図2に示すように穴5をピン6の長さよりもやや深くして積層方向に圧力を加えたときに各層間に電気的および熱的特性を阻害する原因となる偏荷重が作用しないように配慮してある。これにより均等な応力分布と均等な電気的及び熱的特性が確保される。このような穴5とピン6により、本発明の電力用半導体装置では上側の段の電極部4と下側の段の熱緩衝部3との相対的な位置は正確に決定されることとなる。なお実施例では穴5とピン6の位置は各段ともに一定であるが、図3に示す第2の実施例のようにこれらの位置を1段ごとにずらすことにより、更に偏荷重が作用しなくなるようにすることができる。

【0008】 実施例ではこのように半導体基体1を熱緩衝部2、3と電極部4とともに4段に積層し、その全体をセラミック製のパッケージ7に収納してあるが、積層の段数は適宜増減することができる。なお8、9は接合用合金であり、図示のように湾曲させることにより、取付けの際に上下方向に圧力が加えられても変形できるような構造となっている。

【0009】 またパッケージ7には端子取り出し口10が形成されており、ゲート端子11や電極端子12を取り出している。実施例ではゲート端子11の先端は超音波溶接等により半導体基体1に溶接されている。実施例ではパッケージ7の内部はN<sub>2</sub>ガスを封入してあるが、He、Arのような絶縁性の不活性ガス、S F<sub>6</sub>ガス等を封入してもよい。

【0010】 図4、図5に示す第3の実施例では、パッケージ7にヒートパイプ13が接続してある。この実施例ではヒートパイプ13内のパーフロロカーボン等の絶縁性冷媒が直接パッケージ7内の半導体基体1、熱緩衝部2、3、電極部4等を浸漬する直接浸漬冷却沸騰方式が採用されている。ヒートパイプ13の先方部には放熱板14が設けられ、放熱性を高めている。このようにヒートパイプ13を接続することにより半導体基体1から発生する熱を効率良く放熱させ、通電容量を向上させることができる。なおこの実施例でも実施例1と同一の穴5とピン6による位置決めがなされている。

【0011】

【作用】 このように構成された本発明の電力用半導体装置は、各段が負担する電圧が小さくなることを利用して高電圧の電力制御に使用されるものであるが、各段の熱緩衝部3とその下側の電極部4との間に回転防止用のピン6を設けたので、製造工程等において各段間が相対的に回転して位置ずれを生ずることがなく、組立も容易である。このため、サイリスタ、トランジスタのような3端子素子を用いた場合にもその端子の固定が容易とな

3

り、また輸送中の振動等による位置ずれを生ずることもない。更に各段間に位置ずれのおそれがないので使用時に上下面間をクランプする際にも応力分布が均一となり、接触性も良好であるので電気的、熱的特性を安定化させることができる。しかもピンを用いたので削り出しによって位置決め用の凹凸を作るよりも加工が容易となる。

## 【0012】

【発明の効果】本発明は以上に説明したように、半導体基体にろう付けされた熱緩衝部と電極部との間に回転防止用のピンを設けることにより、多段に積層された各段間の相対的な回転を防止したものであり、位置ずれに起因するリード線の端子の位置ずれ、応力分布の不均一、電気的特性の不安定等のトラブルを解消することができる。よって本発明は従来の問題点を解消した電力用半導体装置として、産業の発展に寄与するところは極めて大である。

4

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

【図2】第1の実施例の要部を拡大して示す断面図である。

【図3】第2の実施例における各段のピンの位置を示す平面図である。

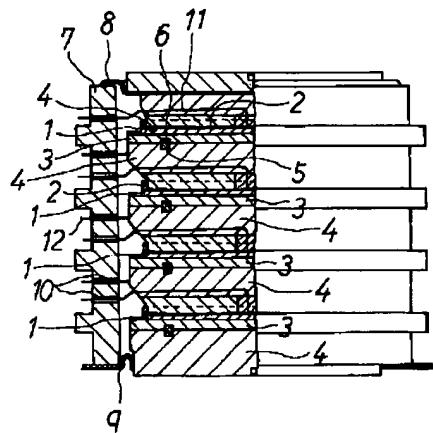
【図4】第3の実施例を示す断面図である。

【図5】第3の実施例の放熱板の取付状態を示す正面図である。

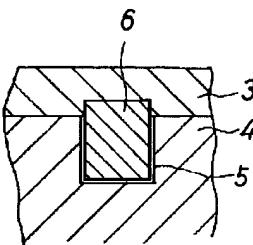
## 【符号の説明】

- 1 半導体基体
- 2 热緩衝部
- 3 热緩衝部
- 4 電極部
- 5 穴
- 6 回転防止用のピン

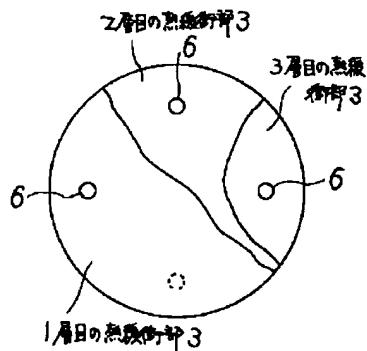
【図1】



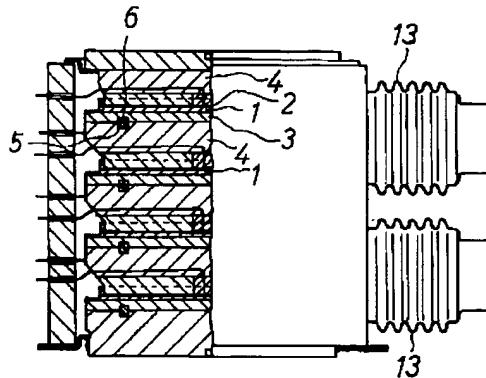
【図2】



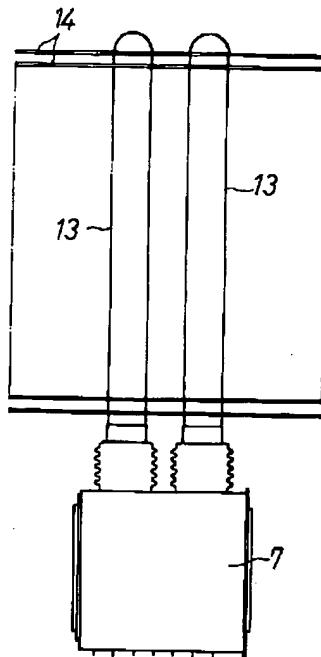
【図3】



【図4】



【図5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成4年4月1日

## 【手続補正】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0007】4は各段間に設けられた銅製の電極部である。前記したモリブデン製の熱緩衝部2の上面は周囲が高いカップ状に成形してあり、各電極部4の下面はこの熱緩衝部2の上面に嵌合されている。一方、各電極部4の上面には図2に拡大して示したような穴5が形成されており、これに対応する熱緩衝部3の下面には回転防止用のピン6を設けてある。ピン6は実施例では銅製であ

り、図2に示すように穴5をピン6の長さよりもやや深くして積層方向に圧力を加えたときに各層間に電気的および熱的特性を阻害する原因となる偏荷重が作用しないように配慮してある。これにより均等な応力分布と均等な電気的及び熱的特性が確保される。このような穴5とピン6により、本発明の電力用半導体装置では上側の段の電極部4と下側の段の熱緩衝部3との相対的な位置は正確に決定されることとなる。なお実施例では穴5とピン6の位置は各段ともに一定であるが、図3に示す第2の実施例のようにこれらの位置を1段ごとにずらすことにより、更に偏荷重が作用しなくなるようにすることができる。

## フロントページの続き

(72)発明者 加藤 和昭

愛知県名古屋市天白区表山3丁目150番地

(72)発明者 近藤 力

山梨県都留市つる5丁目7番17号

(72)発明者 小倉 武久

山梨県都留市夏狩1867番地